

Relai listrik

**Bagian 22 : Uji gangguan listrik untuk relai ukur
dan perlengkapan proteksi**

Pasal 4 : Uji gangguan transien cepat



Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup dan tujuan	1
2 Acuan.....	1
3 Detinisi	2
4 Uji gangguan transien cepat	2
4.1 Kelas severitas uji	2
4.2 Generator uji	3
4.4 Penjepit kopling kapasitip.....	3
4.5 Prosedur uji	3
4.6 Kriteria penerimaan.....	5
Lampiran A	8
A.1 Relai arus lebih tidak-tergantung wak	8
A.1.1 Spesifikasi relai	8
A.1.2 Prosedur uji	8



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai "Relai listrik - Bagian 22 : Uji gangguan listrik untuk relai ukur dan perlengkapan proteksi, Pasal 4 : Uji gangguan transien cepat", diadopsi sepenuhnya dari Standar International Electrotechnical Commission (IEC) Publikasi 255-22-4 Tahun 1992 dengan judul *"Electrical relays - Part 22 : Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment, Section 4: Fast transient disturbance test"*, Standar ini dirumuskan oleh Panitia Teknik Tegangan Arus Pengenal dan Frekuensi, Arus Hubung Singkat dan Relai (PTTN) masa kerja Tahun 2000.

Ketika dalam taraf Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI), standar ini telah melalui proses/prosedur perumusan standar dan terakhir dibahas dalam Forum Konsensus ke XVI pada tanggal 22 sampai dengan 24 November 2000 untuk mencapai mufakat.

Dalam rangka mempertahankan mutu ketersediaan standar yang tetap mengikuti perkembangan, maka diharapkan masyarakat standardisasi ketenagalistrikan memberikan saran dan usul perbaikan demi kesempurnaan standar ini dan tak kalah pentingnya untuk revisi standar ini kemudian hari.

Semoga SNI ini bermanfaat bagi kita terutama dalam menunjang pembangunan nasional untuk kesejahteraan rakyat.

Relai listrik

Bagian 22 : Uji gangguan listrik untuk relai ukur dan perlengkapan proteksi

Pasal 4 : Uji gangguan transien cepat

1 Ruang lingkup dan tujuan

Pasal IEC 225-22 ini didasarkan pada IEC 801-4 dan mengacu pada publikasi yang dapat diterapkan.

Pasal ini menetapkan persyaratan umum untuk uji gangguan transien cepat dari relai ukur statik dan perlengkapan uji dengan atau tanpa kontak keluaran.

Tujuan pengujian adalah mengkonfirmasi bahwa perlengkapan yang diuji tidak salah-kerja (mal-operasi) jika dienerjais dan dikenakan pada transien cepat seperti awal dari pemutusan beban induktif, kekakuan kontak relai, tidak makan (bounce) dan seterusnya. Persyaratan hanya dapat diterapkan pada relai dan perlengkapan proteksi dalam kondisi baru.

Pengujian yang ditetapkan dalam pasal ini adalah uji jenis.

CATATAN

Jika sesuai, pengujian dapat juga diterapkan pada relai elektromagnetik, misalnya relai elektromagnetik kecepatan tinggi dan sensitilitas tinggi.

Tujuan pasal ini menetapkan :

- definisi istilah yang digunakan;
- kelas severitas uji standar;
- kondisi uji;
- prosedur uji;
- kriteria penerimaan.

2 Acuan

Dokumen normatif berikut memuat ketentuan yang berdasarkan standar memberlakukan ketentuan pasal yang sama dari standar ini. Pada saat publikasi, edisi tersebut dinyatakan berlaku. Semua dokumen normatif dapat revisi, dan kelompok persetujuan didasarkan pada pasal standar ini, dianjurkan untuk diselidiki kemungkinannya menerapkan edisi yang paling

terakhir dari dokumen normatif berikut.

IEC 50 : *International Electrotechnical Vocabulary (1EV)*

IEC 225-6 : 1998. *Electrical relays -- Part 6: Measuring relays and protection equipment.*

IEC 801-4 : 1988, *Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and control equipment – Part 4: Electrical fast transient/burst requirements.*

3 Definisi

Untuk definisi istilah umum, harus mengacu pada Kosa-kata Internasional Elektroteknika (1EV) IEC 50. Untuk istilah khusus, gunakan ayat 4 IEC 801-4.

4 Uji gangguan transien cepat

4.1 Kelas severitas uji

Untuk menampung kondisi lingkungan yang berbeda, pasal ini mencakup severitas kelas yang berbeda.

Pedoman umum untuk pemilihan severitas kelas diberikan dalam Lampiran B.

Severitas kelas pengujian harus dipilih dari tabel berikut. Dalam pasal ini, severitas dinyatakan sebagai tegangan keluaran sirkit terbuka dari generator uji.

Kelas	Tegangan uji
0	-
I	0,5 kV \pm 10 %
II	1 kV \pm 10 %
III	2 kV \pm 10 %
IV	4 kV \pm 10 %

Kelas III adalah kelas yang diacu untuk relai ukur dan perlengkapan proteksi untuk penggunaan normal dalam pembangkit tenaga listrik, gardu induk dan kawasan industri.

Relai atau perlengkapan proteksi dapat berdasar severitas kelas pengujiannya untuk sirkit masukan dan keluaran yang berbeda.

4.2 Generator uji

Generator transien cepat didefinisikan dalam 6.1 IEC 801-4. 4.3 Jaringan perangkai dan pemutus

Pemakaian tegangan uji transien cepat untuk pengujian dalam perlengkapan melalui jaringan kopling dan dekopling, sebagaimana didefinisikan dalam 6.2 IEC 801-4, adalah metode yang banyak digunakan. Tegangan uji harus diterapkan dalam mode bersama untuk semua sirkit masukan dan keluaran dari relai atau perlengkapan proteksi, kecuali ditetapkan lain oleh pabrikan (lihat 4.4 di bawah).

4.4 Penjepit kopling kapasitif

Untuk pemakaian tegangan uji transien cepat untuk sirkit dengan hubungan langsung ke terminal tidak dimungkinkan, atau jika memasukkan jaringan kopling dan dekopling kepadanya karena akan mengacaukan kerja perlengkapan yang 'diuji, penjepit kopling kapasitif, seperti didefinisikan dalam 6.3 IEC 801-4, mengenai kopling negatif harus digunakan.

CATATAN

Contoh pemakaian adalah jika tegangan uji transien cepat akan diterapkan pada sambungan antara unit terpisahannya ke perlengkapan atau sistem proteksi yang sama.

4.5 Prosedur uji

Pengujian harus dilakukan dengan perlengkapan dalam kondisi acuan yang ditetapkan dalam standar yang dapat diterapkan (misalnya IEC 255-6).

Pengujian harus dilakukan dengan nilai berikut dari besaran energias (besaran bantu dan masukan) dan pembebanan diterapkan pada sirkit yang sesuai (contoh, lihat Lampiran A) :

- besaran energias bantu : nilai pengenalan;
- besaran energi masukan : nilai sama dengan nilai operasi yang diatur baik nilai atas dan bawah dengan besaran yang sama sampai variasi tuntutan terhadap tegangan gangguan. atau nilai pengenalan jika sesuai (misalnya, relai frekuensi);
- pembebanan sirkit keluaran : karakteristik sirkit seperti ditetapkan oleh pabrikan.

Perlengkapan harus diuji sedekat mungkin ke kondisi terpasang. Pengkawatan harus konsisten dan prosedur yang direkomendasikan pabrikan, dalam hal ini perlengkapan harus diuji. Jika tidak ada rekomendasi yang diberikan oleh pabrikan, semua bagian pembumih harus dibumikan dengan lembar tembaga dengan lebar sekurang-kurangnya 20 mm.

Permukaan acuan pembumih harus digunakan untuk memperoleh kondisi yang dapat di

bangkitkan kembali bcrkenaan dengan kopling kapasitif. Permukaan tersebut harus terdiri dari lembar logam dengan konduktifitas sekurang-kurangnya dari aluminium dan dengan ketebalan 0.3 mm dan ukuran minimum 1m . Ukuran tersebut juga ditentukan dengan kenyataan bahwa permukaan acuan pembumian harus memperlihatkan diluar perlengkapan uji sekurang-kurangnya 0,1 m pada semua sisi. Permukaan acuan pembumian harus dihubungkan ke sistem pembumian dari ruing pengujian.

Perlengkapan harus ditempatkan pada permukaan acuan pembumian, tetapi jarak dari sandaran penyangga isolasi sekurang-kurangnya dari ketebalan 0,1 m. Jarak terhadap tembok dan struktur logam sekurang-kurangnya 1m.

Kabel interkoneksi berbagai bagian dari perlengkapan uji harus dipertahankan pada jarak sekurang-kurangnya 0.1 m dari permukaan pembumian.

Tegangan uji harus diterapkan dalam mode bersama, pengaruhnya dicek, pada satu sirkit waktu dan dengan lama-waktu pengujian sekurang-kurangnya 1 menit untuk setiap polaritas.

Untuk relai dengan waktu operasi lebih besar dari 1 menit, disarankan bahwa pengujian dilakukan dengan seting waktu minimum. Misalnya, periode pemakaian sinyal gangguan dapat diperbanyak dengan persetujuan antara pabrikan dengan pemakai untuk menggunakan waktu minimum.

Variasi terhadap pengujian transien cepat harus dinyatakan oleh pabrikan.

4.5.1 Pemakaian tegangan uji transien cepat melalui jaringan terangkai/tidak-terangkai. contoh pengujian dirangkai untuk relai pemasangan-bertingkat diperlihatkan dalam gambar 1.

Panjang ujung antara generator transien cepat dengan jaringan kopling dan dekopling hares sependek mungkin: menggunakan rakitan tunggal untuk generator dan jaringan kopling dan dekopling adalah yang banyak digunakan. Ujung tersebut ke relai maksimal 1 m.

Bagian dari sirkit pengujian. semua pengujian lain harus diatur untuk menyediakan jalur impedans yang tinggi terhadap pembumian untuk transien cepat. Hal ini dapat disediakan dengan membuka sirkit (jika sirkit tidak dikenakan pada suplai atau monitoring) atau ujungnya lebih dari 2 m. Jika perlu untuk perlengkapan suplai atau monitoring, sirkit dekopling dapat ditambahkan dalam ujung, dihubungkan seperti dalam Gambar 1.

4.5.2 Pemakaian tegangan transien cepat melalui penjepit kopling kapasitif Contoh pengujian dirangkai untuk perlengkapan kubikel seperti dalam Gambar 2.

Sirkuit dalam pengujian harus dihubungkan, menggunakan jenis kabel dan metode terminal dan hubungan yang direkomendasikan oleh pabrikan. Kabel antara penjepit kopling kapasitif dengan perlengkapan yang diuji harus lebih dari 1 m. Kabel harus di luar sekurang-kurangnya 10 in (atau panjang maksimum diizinkan oleh pabrikan jika kurang dari 10 m) dari penjepit. Kabel yang lebih harus ditutup dalam koil, dipertahankan dalam jarak sekurang-kurangnya 0,1 m dari setiap permukaan pembumian atau struktur logam.

Sirkuit selain dari sirkuit dalam pengujian harus dihubungkan seperti dinyatakan dalam 4.5.1.

4.6 Kriteria penerimaan

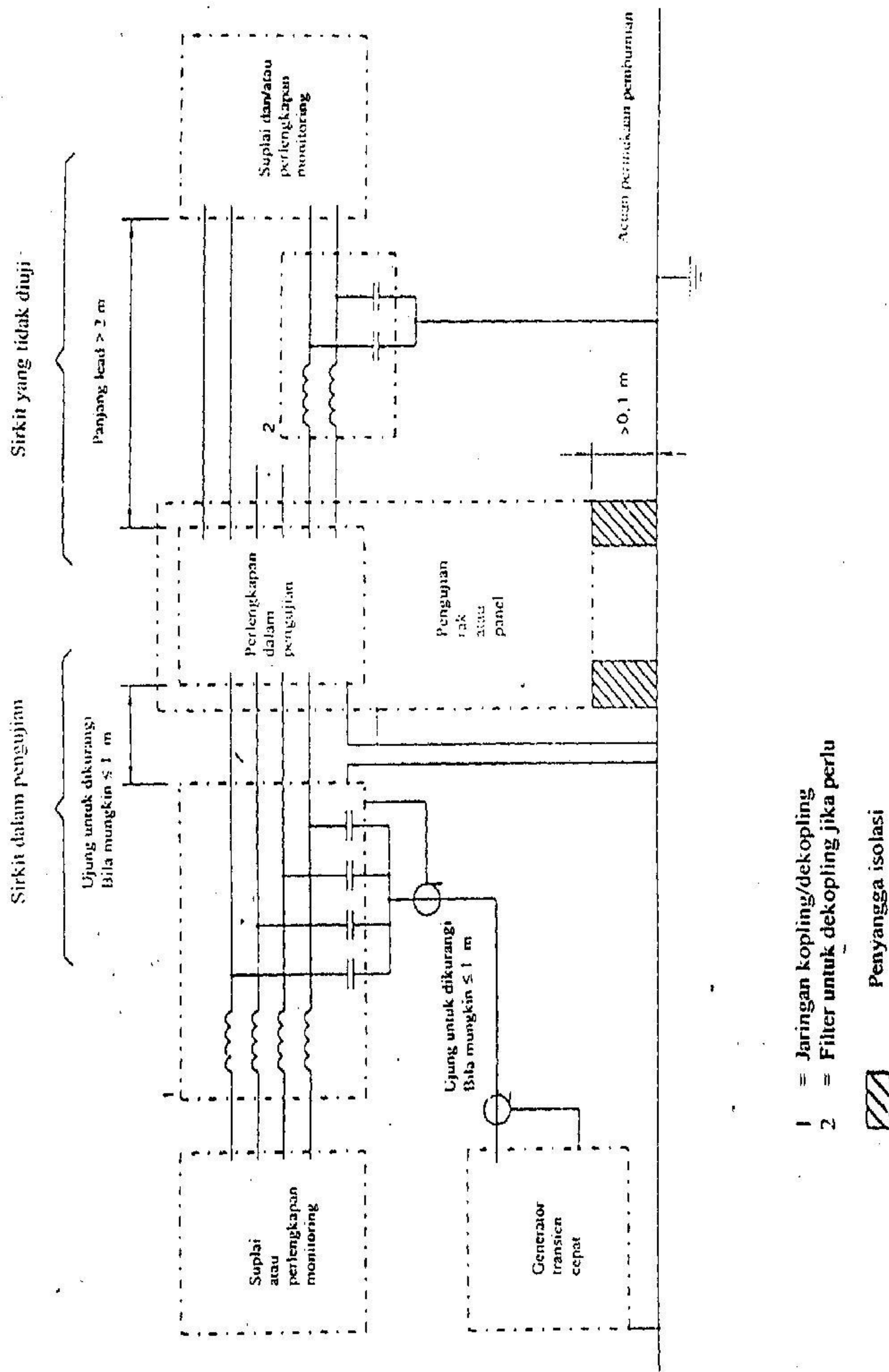
Jika besaran karakteristik di set pada nilai sama pada variasi yang diminta di bawah. nilai operasi besaran karakteristik untuk relai ukur (di atas untuk relai ukur minimum). relai tersebut tidak boleh bekerja selama periode gangguan.

Jika besaran karakteristik di set pada nilai yang sama pada variasi yang diminta di bawah nilai operasi besaran karakteristik untuk relai ukur maksimum (di bawah untuk relai ukur minimum), relai harus memenuhi dengan spesifikasi kinerja yang dinyatakan dan tidak boleh lepas selama periode gangguan.

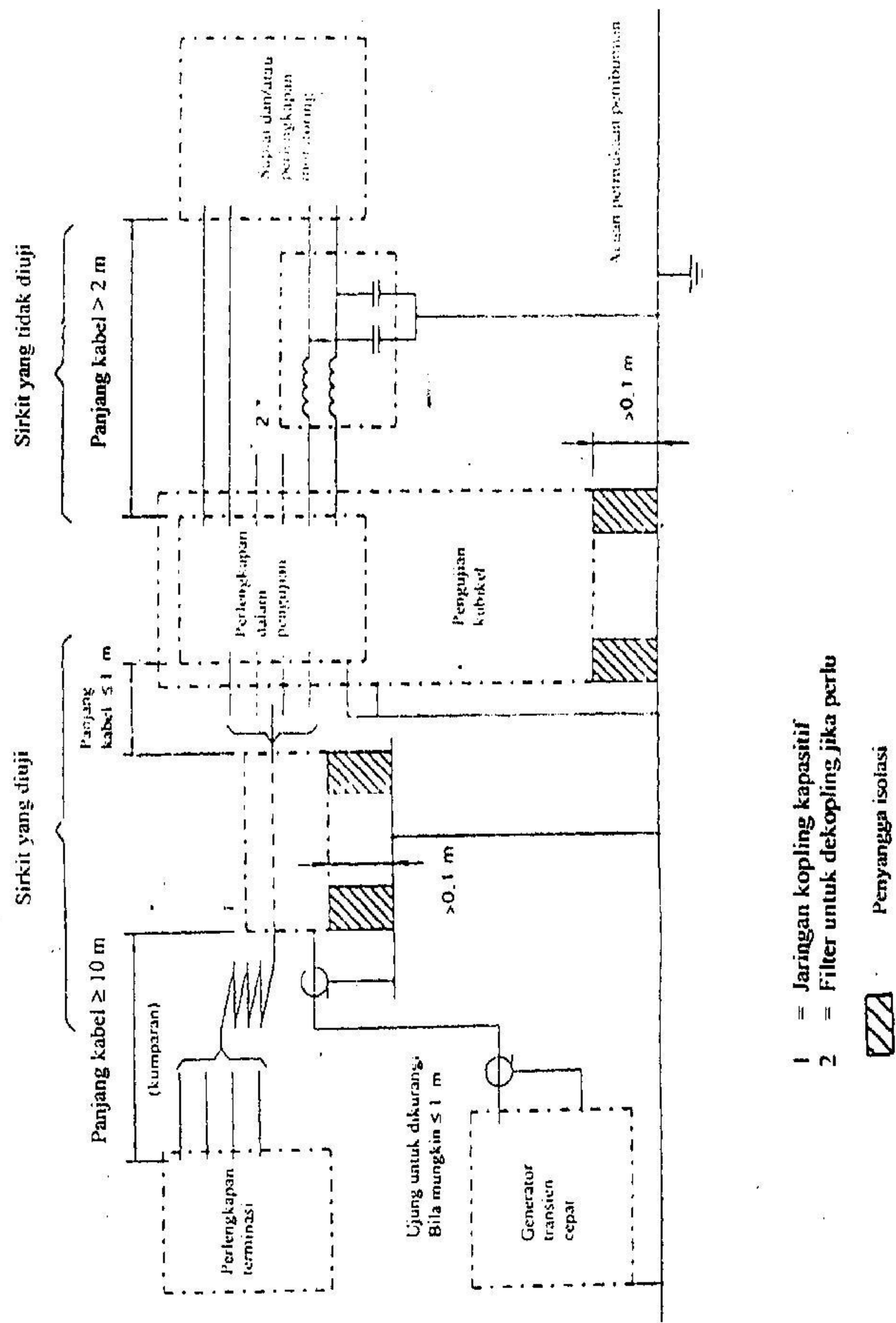
Informasi kesalahan gangguan diberikan dengan gawai indikasi pada perlengkapan yang diuji, seperti LED, *flags*, dan sebagainya, harus ditoleransi.

Setelah pengujian, relai atau perlengkapan harus tetap memenuhi spesifikasi kinerja yang relevan.

Sebagai tambahan, untuk relai statis tanpa kontak keluaran, arus keluaran non-konduktif yang efektif (arus kondisi-e) dalam sirkuit keluaran tidak boleh melebihi nilai yang dinyatakan oleh pabrikan jika diukur pada 110 % tegangan pengenalan untuk sirkuit tersebut. Namun, tergantung pada sifat sirkuit keluaran, pabrikan dapat menyatakan kriteria lain dengan keluaran yang cukup besar pada pengujian.



Gambar 1 Contoh uji yang dirakit untuk uji transiens cepat melalui jaringan kopling/dekopling



Gambar 2 Contoh uji yang dirakit untuk uji transien cepat melalui klem kopling kapasitif

Lampiran A (Normatif)

Contoh dari seting dan nilai relai dari besaran enerjais masukan yang harus menentukan kondisi operasi dan non-operasi selama pengujian gangguan transien cepat.

Tujuan dari uji ini adalah untuk mcnyatakan bahwa perlengkapan yang sedang diuji tidak akan hcrooperasi pada saat dicnerjais dan terkena gangguan transien cepat.

Contoh berikut menunjukkan metode yang harus diadopsi pada saat pengujian gawai. Nilai uji dinyatakan oleh pabrikan.

A.1 Relai arus lebih tidak-tergantung wak

A.1.1 Spesifikasi relai

- | | |
|---|---------------|
| - Arus pengenai | 5 A |
| - ,lulat seting arcs | 2 – 10 A |
| - Batas arus ketahanan kontinu | 10A |
| - Julat seting waktu | 0,3 – 3 detik |
| - Variasi yang diklaim terhadap gangguan transien cepat : | 10 % set arus |

A.1.2 Prosedur uji

Seting berikut untuk arus dan waktu tunda harus dipilih untuk relai :

- | | |
|---------------|-----------|
| - Arus' | 5 A |
| - Waktu tunda | 0,3 detik |

A.1.2.1 Mengenerjais relai dengan arus yang mempunyai nilai yang sama dengan nilai operasi yang sebenarnya dikurangi besaran yang berkaitan dengan variasi yang diklaim. (iunakan tegangan uji dan periksa bahwa relai tidak bekerja selama pengujian.

A.1.2.2 Mengenedais relai dengan arcs yang mempunyai nilai yang sama dengan nilai operasi yang sebenarnya ditambah besaran yang berkaitan dengan variasi yang diklaim. (iunakan tegangan uji dan periksa bahwa relai tidak bekerja selama pengujian.

A.1.2.3 Mengenerjais relai dengan arus yang mempunyai nilai lebih rendah dari nilai operasi yang sebenarnya. (iunakan tegangan uji dan periksa bahwa setelah set waktu tunda selama pengujian, jika arus dinaikkan dari satu nilai lain yang tertentu lebih tinggi dari nilai operasi.

A.2 Relai tegangan rendah sesaat A.2.1 Spesifikasi relai

- Teg, ulg, ut pelgellol :	10 V
Julat tegangan :	50 – 100 V
Batas tegangan ketahanan kontinu :	120 V
Variasi yang diklaim terhadap gangguan transien cepat :	10 % tegangan uji

A.2.2 Prosedur uji

Seting tegangan uji dipilih untuk relai :

- Tegangan 100 V

A.2.2.1 Mengenerjais relai dengan tegangan yang mempunyai nilai yang sama dengan nilai operasi yang sebenarnya ditambah besaran yang berkaitan dengan variasi yang diklaim. Gunakan tegangan *uji* dan periksa bahwa relai tidak bekerja selama pengujian.

A.2.2.2 Mengenerjais relai dengan tegangan yang mempunyai nilai yang sama dengan nilai operasi yang sebenarnya dikurangi besaran yang berkaitan dengan variasi yang diklaim. Gunakan tegangan *uji* dan periksa bahwa relai tidak bekerja selama pengujian.

A.3 Relai impedans rendah (tergantung waktu tunda) A.3.1 Spesifikasi relai

Tegangan pengenai:	100 V
Arus pengenai :	5 A
13atas arus ketahanan kontinu :	10A
Batas tegangan, ketahanan kontinu :	130V
Julat seting impedans :	5 – 20 SZ
Julat seting waktu tunda :	0,3 – 3 detik Variasi yang diklaim
terhadap gangguan transien cepat :	15 % dari set impedans

A.3.2 Prosedur uji

Seting berikut untuk impedans dan waktu tunda harus dipilih untuk relai :

Impedans	20 C
- Waktu tunda	0,3 detik

A.3.2.1 Mengenerjais relai dengan arus 0,5 A dengan faktor daya tertentu sehingga hasil dengan nilai impedans sama dengan nilai operasi yang sebenarnya ditambah besaran yang berkaitan dengan variasi yang diklaim. Gunakan tegangan uji dan periksa bahwa relai tidak bekerja selama pengujian.

A.3.2.2 Mengenerjais relai dengan arus 0,5 A dan tegangan dengan faktor daya tertentu dengan nilai impedans sama dengan nilai operasi yang sebenarnya dikurangi besaran yang berkaitan dengan variasi yang diklaim. Gunakan tegangan uji dan periksa bahwa relai tidak bekerja selama pengujian.

A.3.2.3 Mengenerjais relai dengan arus 0,5 A dan tegangan dengan faktor daya tertentu sehingga basil dalam nilai impedans yang ditentukan lebih tinggi dari nilai operasi. Gunakan tegangan uji dan periksa bahwa relai bekerja setelah set waktu tunda selama pengujian, jika tegangan enerjais dinaikkan sampai nilai tertentu menghasilkan impedans lebih rendah dari nilai operasinya.



Lampiran 13 (Norman!)

Catatan penjelasan pada pengujian gangguan transien cepat untuk relai ukur dan perlengkapan proteksi

13.1 Pertimbangan umum

1. Hampir semua jenis tegangan gangguan yang terjadi dalam instalasi yang disebabkan oleh arcs pemutusan kontak terhadap beban induktif, seperti relai elektromekanik dan kontaktor.

1.3. Besaran tegangan gangguan pada sirkuit beban induktans, kecepatan pemutusan dan kemampuan ketahanan dielektrik dari kontak. Disamping amplitudo tinggi, jenis ini dari tegangan gangguan juga dikarakteristik oleh kandungan frekuensi yang sangat tinggi. Jika kontak dibuka, arus dalam sirkuit induktif kemudian terus mengalir, sehingga menyebabkan tegangan tinggi melalui kontak dan menyebabkan pelepasan. Seri puncak tegangan akan disuperimpos sampai tegangan suplai dihubungkan untuk relai ukur dan perlengkapan proteksi.

Tegangan transien juga tidak akan langsung ditransfer ke sirkuit lain. Tegangan gangguan terjadi terutama dalam bentuk tegangan mode bersama.

Kopling kapasitif terjadi jika anedan listrik terjadi oleh tegangan dalam satu saluran sirkuit dengan konduktor dari sirkuit kedua.

Pengurangan tegangan gangguan pada relai dapat diperoleh dengan memberi perhatian pada desain sirkuit kontak (penahanan busur api, misalnya dioda melalui kumparan), lapisan kabel, hubungan pembumian dan pilinan kabel.

Untuk menerima kondisi gangguan yang berbeda, pasal ini dari IEC 255-22 termasuk empat kelas perbedaan yang berat. Untuk hampir semua jenis relai ukur dan perlengkapan proteksi, nilai tegangan menurut kelas III diterapkan melalui kelas IV sesuai dalam beberapa circumstances. Nilai dengan kelas yang lebih dengan digunakannya dalam hal jika pertimbangan khusus diberikan.

13.2 Pemilihan kelas severitas uji

Kelas severitas (kelas 0 sampai IV) harus dipilih sehingga tegangan transien cepat yang diharapkan tidak melebihi tegangan uji dari pemilihan kelas. Kalimat berikut memberikan situasi dimana tegangan transien cepat dari berbagai kelas severitas dapat terjadi.

Kelas 0

Lingkungan listrik jika mempengaruhi transien cepat dapat diabaikan.

Kelas 1

Lingkungan listrik jika semua kabel dilengkapi dengan interferensi supresi.

Perlengkapan proteksi yang mempunyai ujungnya (leads), dipisah dari perlengkapan lain.

Operasi switsing dalam sekitarnya dapat membangkitkan transien cepat. Ini dibatasi melalui sirkit supresi.

Unit perlengkapan proteksi dihubungkan dengan sistem pembumian yang didesain baik.

Kelas II

Lingkungan listrik jika ujungnya lead untuk perlengkapan proteksi dipisah dengan sarana rak, sekat, conduit atau sejenisnya dari relai elektromekanik dengan sirkit kontaktor, atau sirkit lain yang membangkitkan transien cepat.

Perlengkapan proteksi dibumikan ke sistem pembumian dari instalasi daya, yang dikenakan pada transien cepat yang dibangkitkan oleh instalasinya sendiri.

Kelas III

Lingkungan listrik jika ujung ke perlengkapan uji bukan merupakan bagian dari kabel yang sama seperti lead ke sirkit kontaktor atau sirkit lain yang membangkitkan transien cepat, tetapi dapat bekerja dalam rak, sekat, conduit yang sama atau sejenisnya.

Perlengkapan proteksi dibumikan ke sistem pembumian dari instalasi daya, yang dikenakan pada transien cepat yang dibangkitkan dengan instalasinya sendiri. Operasi switsing dalam instalasi daya dapat membangkitkan transien cepat dengan amplitudo relatif tinggi dalam sistem pembumian.

Suplai energi bantu dapat disamakan untuk kedua perlengkapan proteksi dengan perlengkapan lain, kecuali dari sirkit distribusi akhir.

Instalasi menurut uraian ini dianggap sebagai instalasi tipikal untuk relai ukur dan perlengkapan proteksi.

Kelas IV

Lingkungan listrik jika kabel banyak-kawat digunakan untuk kedua konduktor ke perlengkapan proteksi dan konduktor untuk sirkit kontaktor atau sirkit lain yang membangkitkan transien uji.

Perlengkapan proteksi dibumikan ke sistem pembumian dari instalasi daya, yang dikenakan ke transien cepat yang dibangkitkan oleh instalasinya sendiri. Operasi switsing dalam instalasi daya dapat membangkitkan transien cepat dengan amplitudo tinggi dalam sistem

pembumian.

Suplai enerjais bantu dapat sama untuk kedua perlengkapan proteksi dan perlengkapan lain.









BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id